DECISION D'APPROBATION DE MODELE
N° 90.1.01.233.1.0 DU 3 OCTOBRE 1990

Ciné momè tre ZELLWEGER
modè le MULTANOVA 6 F

LA PRESENTE DECISION EST PRONONCEE EN APPLICATION DU DECRET N° 88-682 DU 6 MAI 1988 RELATIF AU CONTROLE DES INSTRUMENTS DE MESURE, DU DECRET N° 74-74 DU 30 JANVIER 1974 REGLEMENTANT LA CATEGORIE D'INSTRUMENTS DE MESURAGE : CINEMOMETRES DE CONTROLE ROUTIER ET DE L'ARRETE DU 1 ER AOUT 1 974 RELATIF A LA CONSTRUCTION, LA VERIFICATION ET AUX MODALITES TECHNIQUES D'UTILISATION DES CINEMOMETRES DE CONTROLE ROUTIER.

FABRICANT

Société MULTANOVA AG, CH 8612 Uster 2, Suisse.

DEMANDEUR

Société ZELLWEGER, Département MULTANOVA, 33, rue du Ballon, 93160 Noisy le Grand.

CARACTERISTIQUES

Le cinémomètre MULTANOVA 6 F mesure la vitesse instantanée des véhicules routiers par utilisation de l'effet DOPPLER dans le domaine des micro-ondes.

L'instrument est constitué des six parties suivantes, électriquement reliées entre elles :

- le boîtier radar comprenant l'ensemble des circuits de l'émetteur-récepteur et l'antenne à réflecteur parabolique recouverte d'un radôme de protection,

- l'unité de contrôle central permettant le traitement de la valeur mesurée et la commande de toutes les unités périphériques par un système à micro-processeur,

- le boîtier de commande qui regroupe toutes les fonctions de sélection et d'affichage de l'installation,

- l'ensemble photographique dont le champ inclut le lobe principal de l'antenne,

- un flash associé à l'ensemble photographique,

- une imprimante associée permettant la transcription de tous les résultats de toutes les mesures effectuées.

Les caractéristiques de cet instrument sont les suivantes :

- étendue de mesurage : 25 à 250 km/h

- échelon d'indication : 1 km/h

- valeur de contrôle : fréquence de 8,192 kHz correspondant à la vitesse de 140 km/h.

DISPOSITIFS DE SECURITE

Le cinémomètre MULTANOVA 6 F est muni de différents dispositifs de sécurité et d'alarmes dont les principaux sont :

- dispositif de mise à niveau et de réglage de la position du cinémomètre par rapport à l'axe de la route,

- dispositif de sélection du ou des sens de circulation choisis pour le mesurage,

- dispositif de mesure de la constance de la vitesse du véhicule dans le faisceau radar et validation de la photographie après cette vérification,

- photo-test des segments de l'affichage,

- alarmes **principales** mettant l'appareil hors service dans les cas suivants :

- mauvais test de la valeur de contrôle (test effectué automatiquement avant chaque mesure),

- unité photographique défectueuse,

- tension d'alimentation du cinémomètre insuffisante,

- alarmes **secondaires** mettant hors service l'unité photographique dans les cas suivants :

- touche "pilote" non enclenchée (photo-test),

- boîtier d'acquisition de données manuelles de l'appareil photographique ouvert,

- défaut d'entraînement du film,

- fin de film,

- flash trop chaud,

- accumulateur du flash déchargé.

Chaque cinémomètre est muni d'un dispositif sélecteur de vitesse permettant de repérer et de photographier les véhicules circulant à une vitesse supérieure à une valeur présélectionnée.

En outre, chaque appareil est accompagné d'un manuel d'utilisation.

MODALITES TECHNIQUES D'UTILISATION

Cet appareil peut être utilisé indifféremment :

- sur un trépied : dans ce cas, tous ses éléments ont une place prédéterminée sur le support solidaire du trépied, celui-ci étant placé sur le bord ou au-dessus de la route,

- dans un véhicule spécialement aménagé pour le recevoir et qui devra être stationné parallèlement à l'axe de la route,

- dans des cabines installées à poste fixe sur le bord de la route et où le cinémomètre ne peut être mis en place que dans sa bonne position d'utilisation.

Le cinémomètre MULTANOVA 6 F peut fonctionner sans les dispositifs photographique et imprimeur mais lorsque ceux-ci sont connectés, ils doivent indiquer la date, l'heure, la vitesse mesurée et le sens de circulation du véhicule.

L'axe du faisceau de l'antenne doit former avec l'axe de la route un angle de 22 °.

Les six éléments modulaires qui composent cet instrument peuvent être changés unitairement.

SCELLEMENTS

Hormis le flash associé à l'unité photographique et le dispositif imprimeur, chaque élément du cinémomètre recevra une plaque signalétique spécifique.

DEPOT DE MODELE

Plans et schémas déposés à la sous-direction de la métrologie, à la direction régionale de l'industrie et de la recherche d'Ile-de-France et chez le demandeur de l'approbation de modèle.

Schémas n^{os} 5821-1 à 19.

Photographies n^{os} 5821-20 et 21.

VALIDITE

La présente décision a une validité de dix ans à compter de la date figurant dans son titre.

POUR LE MINISTRE ET PAR DELEGATION :

PAR EMPECHEMENT DU DIRECTEUR GENERAL
DE L'INDUSTRIE,
L'INGENIEUR GENERAL DES MINES,

M.GERENTE

ANNEXES

Notice descriptive.

NOTICE DESCRIPTIVE

Cinémomètre ZELLWEGER modèle MULTANOVA 6 F

1 - PRINCIPE

Le cinémomètre MULTANOVA 6 F mesure la vitesse instantanée des véhicules routiers et fonctionne par utilisation de l'effet DOPPLER dans le domaine des micro-ondes.

L'onde électromagnétique émise rayonne son énergie au moyen d'une antenne directive. Après réflexion sur le véhicule en mouvement, une partie de l'onde est reçue par la même antenne et comparée à une fraction de l'onde émise. La fréquence du signal Doppler résultant est proportionnelle à la vitesse du véhicule et au cosinus de l'angle formé par le vecteur vitesse du véhicule et l'axe du rayonnement de l'antenne, soit :

$$FD = \frac{2v\cos\alpha}{l}.$$

où v est la vitesse du véhicule,

1 est la longueur d'onde d'émission,

et a est l'angle de l'axe du faisceau d'ondes dirigées avec la trajectoire du véhicule.

2 - PARTIES CONSTITUTIVES (schéma n° 5821-1)

Le cinémomètre MUTANOVA 6 F est constitué des six parties suivantes électriquement reliées entre elles :

- le boîtier-radar,
- l'unité de contrôle central,
- le boîtier de commande,
- l'ensemble photographique,
- le flash associé,
- l'imprimante associée.

Ces six éléments ont été soumis aux essais d'approbation de modèle.

2.1. Le boîtier-radar

Le boîtier-radar, réalisé en alliage léger, comprend l'ensemble des circuits de l'émetteur-récepteur et l'antenne parabolique recouverte d'un radôme de protection. L'axe de l'antenne fait un angle de 22 ° avec l'axe du corps cylindrique de ce boîtier.

2.2. L'unité de contrôle central

L'unité de contrôle central reliée directement au boîtier-radar pour éviter tout parasitage se compose de trois sous-ensembles :

1. Le circuit d'alimentation et de surveillance de la tension.
2. L'interface de commande.
3. Le circuit du microprocesseur.

Cette unité de contrôle central ne comporte ni éléments de commande, ni éléments d'affichage.

2.3. Le boîtier de commande
(schéma n° 5821-2)

II se compose de trois sous-ensembles :

- un indicateur à cristaux liquides permettant l'affichage de la valeur de la vitesse mesurée, ainsi que le sens du déplacement du véhicule,
- un indicateur alphanumérique à cristaux liquides dit indicateur de surveillance permettant la visualisation de toutes les commandes d'exploitation qui ont été programmées,
- un clavier de commande permettant de sélectionner tous les paramètres d'exploitation du cinémomètre et comportant l'interrupteur général de fonctionnement.

Le boîtier de commande est relié à l'unité de contrôle central par un câble à 8 fils et regroupe la totalité des indications.

2.4. L'ensemble photographique

II se compose d'un appareil photographique connecté à l'unité de contrôle central et d'une boîte de données appelée 'Databox'', elle-même connectée à l'unité de contrôle central et placée sur la paroi arrière de l'appareil photographique.

L'ensemble se monte sur un support muni de butées univoques.

2.5. Le flash associé

Le flash électronique, alimenté par batterie, est constitué d'un transformateur à haute tension, d'une unité de condensateurs et d'une lampe flash.

2.6. L'imprimante associée

L'imprimante thermique est reliée directement à l'unité de contrôle central.

La transmission des données s'effectue à partir d'une sortie RS 422 qui, outre les résultats de mesure, restitue intégralement les valeurs des paramètres sélectionnés à partir du boîtier de commande.

Cette imprimante est connectée par un câble, à 6 conducteurs, de 3 mètres de longueur, qui peut être prolongé de 60 mètres par une rallonge spéciale munie d'une alimentation permettant de compenser les pertes de charge en ligne.

3 • DESCRIPTION TECHNIQUE

3.1. Le boîtier-radar

Une diode Gunn est placée dans une cavité résonnante pour produire une oscillation micro-onde dont la fréquence à la sortie du diaphragme est de 24,125 GHz avec une puissance d'émission de 5 mW.

Une partie de la puissance émise sort du résonateur par le diaphragme, passe par l'unité de mixage et est rayonnée par l'antenne parabolique. Une petite fraction de la puissance est absorbée par les diodes de mixage et est utilisée comme signal de référence.

Le signal renvoyé par le véhicule en mouvement est recueilli par l'antenne et atteint les diodes de mixage où il interfère avec le signal de référence. Il en résulte une fréquence différentielle proportionnelle à la vitesse du véhicule (fréquence DOPPLER).

Les deux diodes de mixage sont placées dans le guide d'onde de manière telle qu'elles produisent des signaux Doppler de même amplitude mais déphasés de 90 °, ce qui permet de déterminer le sens du mouvement du véhicule (+ 90 ° ou - 90 °).

Les signaux qui proviennent des diodes de mixage sont amplifiés séparément par un préamplificateur à faible bruit dans la bande de fréquence Doppler (de 400 Hz à 10,3 kHz) et d'un gain de tension de 40 dB. Ces deux signaux sont ensuite amplifiés 20 fois (26 dB) par une série d'amplificateurs permettant d'obtenir deux signaux de sortie opposés en phase et d'une amplitude comprise entre 0,1 V et 28 V crête à crête.

3.2. L'unité de contrôle central

L'unité de contrôle central se compose elle-même de trois sous-ensembles :

3.2.1. L'alimentation avec surveillance de tension

L'appareil est alimenté en 12 V. Si la tension de la batterie baisse trop pendant le fonctionnement ou si elle était déjà trop basse au début de la mesure, il est délivré un signal faisant apparaître la mention "manque de tension" sur le boîtier de commande et bloquant l'appareil pour les mesures suivantes.

3.2.2. L'interface

Le signal délivré par le boîtier-radar est fourni à l'unité de contrôle central sous forme analogique. L'interface comporte un filtre de fréquence à bande passante bien délimitée et un convertisseur analogique/numérique qui transforme le signal filtré en séries d'impulsions. Une sauvegarde de surmodulation veille à écarter les signaux trop importants. Le détecteur de phase fournit, suivant la situation de phase des deux signaux Doppler, l'information relative au sens de déplacement du véhicule en mouvement.

3.2.3. *Le circuit du microprocesseur*

La coordination du transfert des données entre le boîtier de commande, l'ensemble photographique, le flash, l'imprimante, le dispositif de commande du mode de mesure et le déroulement des tests, est pilotée par un microprocesseur CPU 8085-A.

L'échange des données entre l'unité de contrôle central, le boîtier de commande et l'ensemble photographique, s'effectue à partir, d'une sortie RS 422. Une interface normalisée supplémentaire peut être montée avec une sortie RS 232.

Le programme de fonctionnement est stocké soit dans une ou deux EPROM 27128, soit dans deux EPROM 2764. Une partie de l'espace mémoire est constituée de mémoires non volatiles, c'est-à-dire que les données qui y sont stockées sont conservées lors de l'interruption de l'alimentation, ce qui est le cas pour l'heure, le mode de commande, la valeur limite présélectionnée pour le déclenchement de la photographie, etc.

Le microprocesseur conduit également le déroulement de trois tests différents :

3.2.3.1. Le test d'état

Le test d'état sert à détecter toute anomalie de fonctionnement signalée par un sous-ensemble quelconque. Il commande alors l'affichage d'un message d'erreur et bloque le fonctionnement de l'appareil dans les cas d'alarme-photographique, de tension insuffisante ou d'erreur du test automatique.

3.2.3.2. Le test automatique

Dès la mise en service, le microprocesseur commande le dispositif de test automatique qui consiste à injecter une fréquence DOPPLER propre à l'instrument, obtenue à partir d'un quartz stabilisé en fréquence. La mesure de cette fréquence doit rester dans des limites étroites afin que le signal "Test de quartz OK" soit envoyé au boîtier de commande et que le cycle de mesure puisse commencer.

La valeur de cette fréquence interne de contrôle est de 8,192 kHz. En fonctionnement, ce test est effectué automatiquement avant chaque mesure, mais sans indication sur l'afficheur du boîtier de commande.

3.2.3.3. Somme de contrôle

Le signal transmis à l'unité de contrôle central, et éventuellement à l'ensemble photographique, qui contient la valeur de la vitesse mesurée, est accompagné d'un autre signal appelé "Somme de contrôle". Ce procédé permet d'augmenter la fiabilité de la transmission et de pratiquement exclure l'éventualité d'une erreur non décelée.

Cette "Somme de contrôle" consiste en une valeur transmise avec la valeur de la vitesse et qui est conçue de manière telle que l'addition des chiffres représentant la vitesse et la "Somme de contrôle", soit toujours divisible par 16.

3.3. Le boîtier de commande

(shéma n° 5821-2)

Le boîtier de commande est relié par un câble à l'unité de contrôle central. Le clavier de commande et deux indicateurs, l'un pour la valeur de la vitesse, l'autre pour les valeurs programmées des différents paramètres réglables, sont implantés sur la face avant du boîtier.

3.3.1. *Le clavier de commande*

II comprend :

- l'interrupteur général commandant toute l'ins tallation,
- 3 paires de touches [+] et [-] permettent chacune la modification des différentes valeurs des paramètres pouvant apparaître suivant 3 colonnes distinctes de l'afficheur de surveillance. Une courte pression sur une touche modifie la valeur d'une position. En appuyant plus longuement, les différentes valeurs défilent et ne s'arrêtent que lorsque l'on relâche la pression exercée sur la touche.

  L'une de ces paires de touches marquée HALT et NEXT permet d'arrêter le fonctionnement et l'affichage sur une mesure venant d'être effectuée (touche HALT), l'ensemble reprenant son fonctionnement normal par pression de l'autre touche (touche NEXT).
- 2 touches [▲] et [▼] permettent d'afficher la ligne suivante ou la ligne précédente des données.

3.3.2. L'indicateur de vitesse

Il indique sous forme de chiffres alignés la vitesse en km/h avec le sens de circulation du véhicule symbolisé de la manière suivante :

∠ véhicule s'éloignant de l'instrument

7 véhicule se rapprochant de l'instrument.

En cas d'annulation de la mesure, l'indicateur fait apparaître le signe — au lieu et place de l'indication de la vitesse.

3.3.3. *L'indicateur de surveillance*

Il permet l'affichage et la surveillance des paramètres suivants :

- l'heure
- la date
- la présence ou l'absence d'appareil photographique
- l'intensité du flash (sans flash, demi-puissance, pleine puissance)
- la sensibilité du film (100 à 6 400 ASA + couleur)

- le nombre de photographies possibles après changement de film
- le numéro de la photographie effectuée
- le nombre de véhicules et le nombre d'infractions
- le mode de fonctionnement et le sens du trafic choisi
- les seuils de déclenchement du signal acoustique, du compteur d'infractions et de l'appareil photographique.

Les modalités de présélection des paramètres précités sont décrites dans les schémas n^{os} 5821-3, 4 et 5.

3.4. L'ensemble photographique

L'ensemble photographique peut être constitué soit d'un appareil photographique enregistreur "JACKNAU" ayant un temps d'exposition fixe de l/500e de seconde, soit d'un appareil photographique enregistreur "ROBOT 36 DET" ayant un temps d'exposition fixe de l/750e de seconde. Ces deux appareils peuvent prendre un maximum de deux photographies par seconde.

Lorsque le cinénomètre est utilisé sur trépied, l'angle de 19 ° que doit faire l'axe optique de l'ensemble photographique avec la direction du trafic routier, est assuré par des liaisons univoques. Dans le cas d'une utilisation à partir d'un véhicule, cet angle est ramené à 16 °.

Compte tenu du temps nécessaire à la détermination de la vitesse et à la validation de cette mesure, et afin que le véhicule soit bien cadré sur la photographie, la prise de vue avec incrustaton des données doit être réalisée de manière différente suivant la position du cinémomètre par rapport au sens de la circulation.

Dans le sens où le véhicule s'éloigne du cinémomètre, la mesure et sa validation étant intervenues avant la prise de vue, la photographie et la surimpression des données de la "DATA BOX" sont effectuées simultanément.

Dans le cas où le véhicule se rapproche du cinémomètre, la photographie est effectuée à un moment où le calcul de la valeur mesurée est terminé, mais où la validation de cette valeur n'a pas encore été effectuée ; c'est pourquoi, la surimpression des données de la "DATA BOX" est retardée jusqu'à ce que le processus complet de mesurage soit terminé.

Si le processus de mesurage entraîne l'annulation de la valeur mesurée, ceci se traduit par la surimpression de quatre traits horizontaux sur la photographie au lieu et place de l'indication de la vitesse. L'enroulement du film n'a lieu qu'après cette surimpression.

3.5. Le flash associé

Le transformateur à haute tension du flash électronique transforme la tension de la batterie d'alimentation en une tension de 450 volts nécessaire pour faire fonctionner le flash. Le courant de décharge du condensateur du flash passant par la lampe flash, produit un éclair extrêmement intense et de courte durée (environ 1 000 A pour une durée de 1/1 000e de seconde).

L'unité de condensateurs peut être équipée au choix de 2 ou de 4 condensateurs de flash. Dans les deux cas, il est possible de prédéterminer la totalité de l'énergie productrice de l'éclair ou seulement la moitié de celle-ci.

Ce flash électronique est équipé d'un dispositif de protection contre les surcharges thermiques. Si le flash est déclenché à une cadence rapide, une pose de deux minutes est intercalée afin de protéger la lampe flash contre toute surchauffe. Pendant ce temps, le déclenchement d'autres prises de vue est bloqué et le boîtier de commande affiche "Alarme flash".

Durant chaque phase de charge du condensateur, l'état de charge de la batterie d'alimentation est automatiquement vérifié. Lorsqu'est atteint la limite inférieure de l'état de charge de la batterie, le transformateur s'arrête, le boîtier de commande signale cette anomalie par l'affichage de "Flashaccu" et le déclenchement de l'appparreil photographique est bloqué.

3.6. L'imprimante associée

L'imprimante thermique blindée antiparasitée est reliée par un câble à 6 conducteurs à l'unité de contrôle central.

En début de programme et à chaque modification du mode d'utilisation, elle restitue sur la bande :

- la date
- l'heure, les minutes et secondes
- la sensibilité du film et le nombre de photographies
- la puissance du flash

- les seuils statistiques pour véhicules légers et poids lourds
- les seuils d'infraction pour véhicules légers et poids lourds
- le ou les sens de mesurage
- le mode d'utilisation : statique.

Durant les opérations de contrôle et à chaque mesure, s'impriment :

- le numéro d'ordre
- le sens de mesurage
- la vitesse mesurée ou l'annulation de la vitesse
- l'heure, les minutes, les secondes
- le numéro de la photographie.

4 • PROCESSUS DE LA MESURE (schéma n° 5821-6)

Les séquences du programme de mesure sont normalement définies par l'ordre d'exécution des instructions du boîtier de commande. Plusieurs cas d'incidents, détectés directement par l'unité de contrôle central, sont traités en priorité et indépendamment du programme.

Toute erreur de transmission de données entre l'unité de contrôle central et l'ensemble photographique peut être identifiée grâce à une procédure permettant l'affichage sur le boîtier de commande de la nature de l'erreur localisée.

4.1. Initialisation

Dès la mise sous tension, l'unité de contrôle central procède au test de la tension d'alimentation et au test des segments des indicateurs du boîtier de commande. Les valeurs mémorisées des paramètres réglables sont vérifiées et restent inchangées si elles sont bien situées dans les plages prévues par le programme, sinon elles sont automatiquement remplacées par des valeurs (appelées valeurs par défaut) selon le tableau suivant :

Paramètre	Valeur par défaut
Mode de fonctionnement	automatique
Sens de la circulation	éloignement
Sensibilité	proche
Limite de vitesse	150 km/h
Limite photographique	150 km/h
Numéro de la photographie	0
Sensibilité du film	100 ASA
Flash	Position "off "
Compteur de véhicules	0
Compteur d'infractions	0
Date	01/01/01
Heure	00 00 00

4.2. Test automatique

Les paramètres étant fixés, l'unité de contrôle central procède au test automatique du microprocesseur utilisé pour le comptage de la fréquence DOPPLER. Il consiste à injecter une fréquence DOPPLER de 8,192 kHz délivrée par un quartz stabilisé. La mesure porte sur trois périodes, c'est-à-dire que l'on divise la fréquence par trois pour obtenir une fréquence propre de 2,7306 kHz, soit une période de $366{,}21 \times 10^{-6}$ s. La fréquence du compteur de période DOPPLER étant de 1,536 MHz, soit une période de $651{,}04 \times 10^{-9}$ s, le rapport entre ces deux périodes est donc de 562,5. Si la valeur de référence du compteur de période DOPPLER pour la période d'essai est incluse dans l'intervalle 561-564 (soir + 0,27 % d'écart), le test est satisfaisant et le boîtier de commande affiche "TEST DU QUARTZ OK", le cycle de mesure peut continuer et dans le cas contraire, "ERREUR TEST DU QUARTZ" et l'appareil est bloqué.

4.3. Appel et réglage

L'instrument étant mis sous tension, il peut être fait appel, à tout moment, aux différents paramètres pour réglage selon le tableau de la page suivante :

Paramètre	Réglage possible
Date	du 01/01/01 au 31/12/99
Heure	toute heure possible de la journée 100 à 6 400
Sensibilité du film	ASA + couleur
Flash	SANS ou 50 % ou 100 %
Compteur de véhicules	0 à 99 999
Compteur d'infractions	0 à 9 999
Mode de fonctionnement	Automatique ou manuel
Sens du trafic	Eloignement - Approche - Les deux
Sensibilité	Proche - Mi-distance - Distance
Limite vitesse	20 à 250 km/h
Limite photographie	20 à 250 km/h

4.4. Séquence de mesure et de validation de la mesure (schéma n° 5821-7)

Toute cette séquence est pilotée par un programme appelé MESMOD. Celui-ci commence par communiquer à l'unité de contrôle central le mode de fonctionnement choisi, les données relatives à la photograhie et les valeurs limites mémorisées.

Après l'exécution du test automatique de fréquence, la mesure, si sa détermination et sa validation vont jusqu'à leur terme, sera effectuée selon les différents sous-programmes suivants :

- sous-programme PERDUR recherchant le point de déclenchement où commencera effectivement la mesure ;
- sous-programme VERVAL donnant la valeur exacte de la vitesse ;
- sous-programme VSOUT transmettant la mesure au boîtier de commande ;
- sous-programme VERIFY effectuant la vérification et la validation de la mesure ;
- sous-programme BEAMEX détectant la fin de mesure et renvoyant au programme MESMOD pour la mesure suivante.

4.4.1. Sous-programme PERDUR

(schéma n° 5821-8)

L'instrument commence par rechercher un point de déclenchement et pendant cette procédure le signal est atténué. L'information fournie dès qu'un véhicule entre dans le faisceau est la mesure de la période du signal reçu.

Le point de déclenchement est trouvé lorsque sont détectées 20 mesures successives (60 périodes DOPPLER car chaque mesure porte sur 3 périodes) et l'interface passe alors du mode atténué au mode non atténué, c'est-à-dire que le signal est amplifié au maximum pour effectuer la mesure et sa vérification. Le sens de circulation du véhicule est déjà déterminé.

4.4.2. Sous-programme VERVAL

(schémas n^{os} 5821-9 à 12)

Il permet la détermination de la valeur de la vitesse à partir de 20 mesures (60 périodes DOPPLER) suivant un algorithme utilisant une mémoire en anneau ne conservant que les quatre dernières mesures et deux compteurs, l'un dénommé "Somme totale" qui totalise la valeur des mesures et l'autre dénommé "entrée" totalisant le nombre de mesures :

Toute valeur mesurée M (n) est comparée avec la moyenne des quatre mesures précédentes contenues dans la mémoire en anneau : M (n - 4), M (n - 3), M (n - 2), M (n - 1) et si elle ne diffère pas de plus ou moins 3,125 % de cette moyenne, elle prend la place de la mesure M (n - 4) en mémoire.

Toute valeur validée vient s'ajouter dans le compteur "Somme totale" et le compteur "entrée" est incrémenté d'une unité.

Si la procédure de recherche n'est pas terminée, la dernière valeur remplace la plus ancienne des quatre valeurs mesurées. Puis la valeur moyenne et la tolérance de plus ou moins 3,125 % sont calculées à partir des quatre dernières valeurs mesurées. Le processus est ensuite réitéré avec une nouvelle valeur mesurée.

Lorsque 16 entrées successives ont été enregistrées de cette façon, le processus de recherche est interrompu et la valeur moyenne calculée grâce au compteur "Somme totale" permet alors de déterminer la vitesse exacte du véhicule.

4.4.3. Sous-programme VSOUT

Il transmet la valeur déterminée au boîtier de commande où elle s'affiche avec le sens de circulation détecté et fait appel au programme de vérification de cette valeur.

4.4.4. Sous-programme VERIFY

(schéma n° 5821-13)

II vérifie que la valeur déterminée ne varie pas de plus ou moins 3,125 % sur une distance supérieure à 3 mètres. La mesure est validée lorsqu'aucune valeur hors tolérance ne s'est maintenue sur plus d'un mètre de distance parcourue par le véhicule.

Dans le cas contraire, la mesure est refusée et la valeur affichée sur le boîtier de commande est remplacée par un signe d'annulation. Ce refus de validation transmis à l'ensemble photographique se traduit, suivant le sens de circulation, par le non déclenchement de la photographie ou l'impression sur celle-ci du message d'annulation

Alors le signal représentant la valeur de la vitesse associé à la "Somme de contrôle" est transmis à l'appareil photographique avec le sens de circulation, et la mesure affichée sur le boîtier de commande est validée.

4.4.5. Sous-programme BEAMEX

(schéma n° 5821-14)

Au terme de la détermination de la vitesse réelle, le programme attend une modification du signal reçu. Lorsqu'aucune mesure n'est enregistrée sur une distance de 1 mètre, l'instrument considère que le véhicule est sorti du faisceau ; l'émission revient au mode atténué, et le processus de fonctionnement revient au programme MESMOD à l'entrée du sous-programme PERDUR.

A la fin de cette séquence, les compteurs de véhicules et d'infractions sont incrémentés d'une unité, même si la mesure n'est pas validée;

4.5. Messages d'alarme

L'appareil établit une distinction entre alarmes principales et alarmes secondaires.

4.5.1. Alarmes principales

(schéma n° 5821-15)

- erreur dans le test du quartz
- alarme photographie
- tension insuffisante
- autres erreurs non qualifiées (exemple : panne du transport du film).

Lors de ces alarmes, une fonction principale de l'appareil est hors service. Toutes les fonctions de l'appareil sont donc bloquées jusqu'à ce que la panne soit supprimée et que l'appareil soit à nouveau en état de marche.

4.5.2. *Alarmes secondaires*

(schéma n° 5821-16)

- photo-test (la touche caméra n'a pas été actionnée)
- couvercle (couvercle de la "Databox" non fermé ou défaut de l'ensemble photographique)
- flashalarm (lampe du flash trop chaude)
- flashaccu (l'accumulteur du flash est déchargé)
- fin du film.

Lors de ces alarmes, seul le déclenchement de l'ensemble photographique est bloqué jusqu'à ce que la cause de l'alarme soit supprimée. Les autres fonctions de l'appareil (mesures, entrée des données), restent assurées.

5 • INSTALLATION ET UTILISATION

Ce cinémomètre peut être utilisé indifféremment :

- sur trépied positionné sur le bord de la route,
- sur trépied positionné au-dessus de la route,
- installé dans un véhicule à l'arrêt,
- installé dans une cabine à poste fixe pouvant pivoter de 180 °.

5.1. Cinémomètre sur trépied au bord de la route (photographie n° 5821-20)

a) placer le trépied à une distance minimale de 0,5 m du bord de la chaussée, la tête du trépied ne devant pas être à une hauteur supérieure à 1,5 m. Il est recommandé de placer deux pieds du trépied perpendiculairement à l'axe de la chaussée de façon qu'ultérieurement l'inclinaison longitudinale du trépied puisse être réglée à l'aide du troisième pied indépendamment de la longueur des deux autres ;

b) placer le châssis sur le trépied, faire passer le câble au travers du support, loger le boîtier-radar puis serrer la vis de blocage du support. L'unité de contrôle central doit être placée dans le châssis du trépied, de façon que le connecteur s'enfiche, placer les lanières de fixation et connecter le câble du boîtier-radar sur la face frontale de l'unité de contrôle central ;

c) desserrer la vis de blocage afin que le châssis puisse pivoter librement sur le trépied ;

d) aligner le châssis du trépied dans une position exactement parallèle à l'axe de la route. A cet effet, il faut procéder comme suit :

- mesurer la distance entre le châssis du trépied et le bord de la chaussée (étant donné que la ligne de visée est située avec un décalage de 11,5 cm du trépied, il faut tenir compte de cette mesure lors de la suite de l'alignement du châssis du trépied),
- à une distance d'environ 20 m, placer un jalon tenu verticalement à une distance latérale du bord de la chaussée corrigée de la valeur ci-dessus,
- à l'aide du viseur, aligner le châssis sur le jalon et serrer la vis de blocage du châssis ;

e) l'inclinaison latérale du châssis du trépied est ajustée à l'aide du niveau à bulle incorporé, en allongeant ou en raccourcissant l'un des deux pieds latéraux du trépied ;

f) en allongeant ou en raccourcissant le pied avant, régler l'inclinaison longitudinale du châssis du trépied parallèlement à la direction de la route ;

g) placer sur le châssis du trépied l'ensemble photographique, raccorder le câble de commande et engager l'angle de l'appareil selon le sens du mesurage (19 ° dans les deux sens). En cas de pluie, ajouter le dispositif de protection du système photographique ;

h) raccorder le boîtier de contrôle, le flash et, le cas échéant, l'imprimante associée.

5.2. Cinémomètre sur trépied au-dessus de la route (schéma n° 5821-17)

Dans ce cas, le trépied doit être installé du côté du trafic qu'il s'agit de mesurer, au-delà du milieu du pont. Deux des pieds du trépied seront installés le plus près possible du pied du parapet et la marque du boîtier-radar doit être placée sur la marque 0 ° correspondant aux mesures à partir d'un pont. Il faut ensuite amener à la hauteur désirée le châssis du trépied et le diriger sur l'axe de la chaussée.

Pour que l'antenne du radar puisse émettre librement son faisceau, il faut que :

- la hauteur H entre l'arête inférieure du boîtier-radar et l'arête supérieure du parapet ne soit pas inférieure à la distance horizontale D du châssis à l'extrémité du parapet ;
- la distance radiale R jusqu'aux autres éléments de la construction du parapet du pont sur les côtés et au-dessus du boîtier-radar ne peut être inférieure à la moitié de la distance horizontalement mesurée D.

Puis le réglage de l'installation s'effectue comme suit :

- régler d'abord l'inclinaison latérale du châssis du trépied en raccourcissant ou en allongeant l'un des deux pieds avant du trépied et contrôler cette inclinaison à l'aide du niveau se trouvant sur le châssis ;
- à l'aide du bouton rotatif de l'indicateur d'inclinaison du support de l'ensemble photographique, régler l'inclinaison longitudinale par rapport à la route (montée ou descente en %). Précision du réglage 0,1 % compte tenu du fait que sur l'échelle latérale un trait de division correspond à une inclinaison de 1 %, et que sur l'échelle du bouton rotatif un trait de division correspond à une inclinaison de 0,1 %;
- en raccourcissant, ou en allongeant le pied arrière du trépied, le châssis du trépied est relevé ou abaissé jusqu'à ce que le niveau à bulle monté dans l'indicateur d'inclinaison montre l'horizontalité.

Toutes les autres modalités d'installation sont identiques à celles du cinémomètre installé sur trépied au bord de la route.

5.3. Cinémomètre installé dans un véhicule à l'arrêt (schéma n° 5821-18)

Lors du montage sur véhicule, le suport du boîtier-radar est aligné exactement pour être parallèle à l'axe du véhicule et l'ensemble photographique est monté avec un angle de 16 ° avec l'axe du véhicule, cet ensemble photographique n'étant plus lié au support du boîtier-radar.

Pour que l'installation du cinémomètre soit correcte, il suffit de stationner le véhicule mesureur

parallèlement à la route. L'alignement du véhicule peut être réalisé à l'aide de l'une des deux méthodes suivantes :

- à l'aide d'un viseur auxiliaire (marquage au milieu du pare-brise et de la lunette arrière),
- en mesurant la distance entre les roues du véhicule et le bord de la chaussée (si celui-ci est bien matérialisé) en tenant compte éventuellement de la différence d'écartement entre les roues avant et arrière.

Toutefois, l'alignement du boîtier-radar doit être vérifié périodiquement. Le véhicule ayant été mis en place, le contrôle de l'alignement peut être effectué à l'aide de l'un des auxiliaires suivants qui se fixent sur le support au lieu et place du boîtier-radar : (schéma n° 5821-19)

- une plaquette de visée à flancs blancs
- une plaquette de visée avec mire et guidon
- un banc de contrôle.

5.4. Cinémomètre installé dans une cabine à poste fixe

Dans ce cas, tous les éléments du cinémomètre sont dans une position pré-réglée dans la cabine et seule l'installation de cette cabine doit être vérifiée.

Ces cabines peuvent pivoter de 180 ° afin de pouvoir effectuer les mesures et les photographies dans les deux sens du trafic ; elles ne peuvent d'ailleurs occuper que ces deux seules positions.

5.5. Utilisation

Le cinémomètre MULTANOVA 6 F, quelle que soit son installation, peut être utilisé sur toute portion de route droite, à toute température compatible avec le fonctionnement de l'ensemble photographique (- 20 °C, + 60 °C) ; il peut être utilisé sans l'ensemble photographique.

Il fonctionne normalement par tout temps, y compris par temps de brouillard ou de pluie.

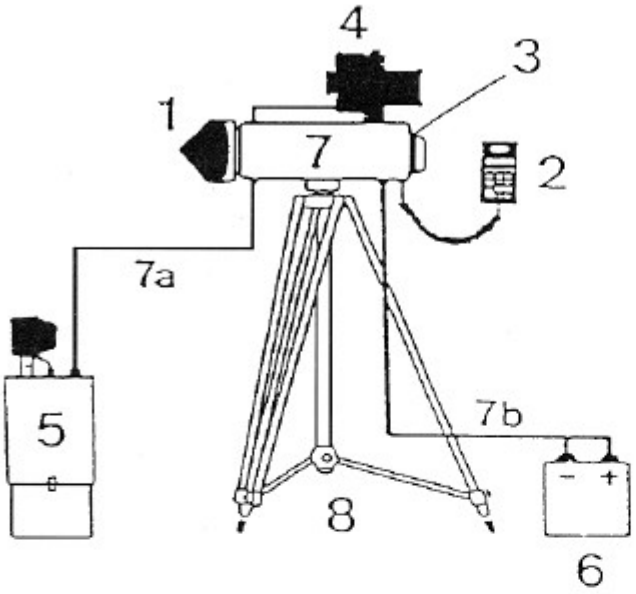
6 • DISPOSITIFS DE SCELLEMENTS

Hormis le flash associé à l'ensemble photographique et le dispositif imprimeur, chaque élément du cinémomètre reçoit une plaquette d'identification spécifique plombée et fait l'objet d'un scellement interdisant l'accès aux dispositifs de réglage.

■ N° 5821-1

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

Parties constitutives



1. *Boîtier-radar*
2. *Boîtier de commande*
3. *Unité de contrôle central*
4. *Ensemble photographique*
5. *Flash électronique avec bloc accumulateur*
6. *Batterie 12 V*
7. *Châssis du trépied avec fixation pour le boîtier-radar, l'unité de contrôle central et l'ensemble photographique*

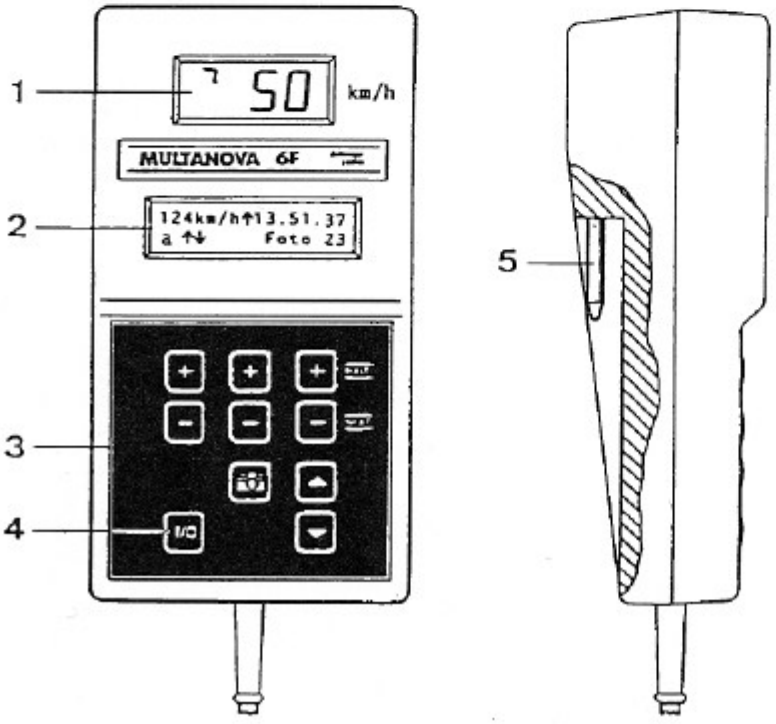
7a et 7b. Câbles d'alimentation et de raccordement

8. *Trépied*

■ N° 5821-2

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

Boîtier de commande

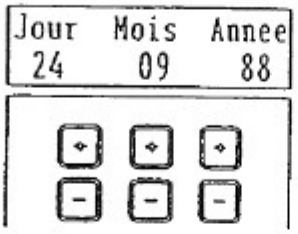
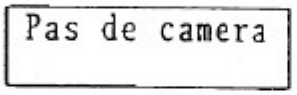
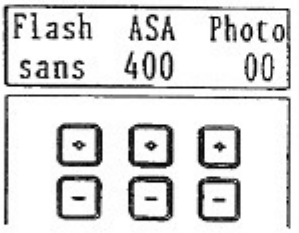
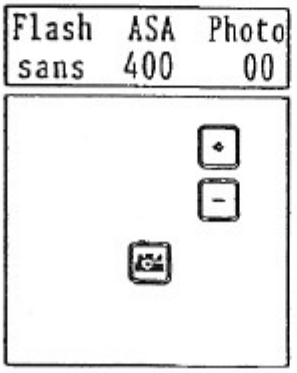


1. *Affichage à cristaux liquides éclairé, de la vitesse et du sens de déplacement*
2. *Affichage à cristaux liquides éclairé, alphanumérique, pour l'utilisation et l'exploitation*
3. *Clavier de commande*
4. *Commutateur principal pour toute l'installation*
5. *Broche enfichable pour la fixation du module de commande*

■ N° 5821-3

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

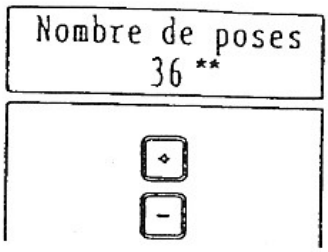
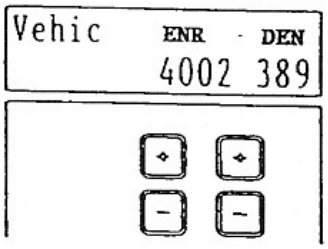
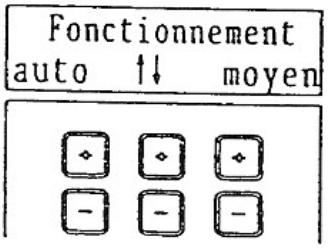
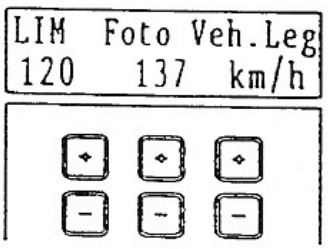
Présélection des paramètres -1

Date				Vérifier le jour, le mois et l'année et le cas échéant ajuster à l'aide des touches + ou -. Les dates impossibles sont rejetées par l'appareil. La date introduite reste mémorisée même après déclenchement de l'appareil.
		 ou		Si aucune unité photographique n'est raccordée, l'affichage des données est remplacé par "pas de caméra".
Données de photo				Flash arrêt = Flash hors tension 50 % = 1/2 puissance du flash 100 % = pleine puissance du flash Sensibilité du film utilisé (pour la surimpression des données dans l'unité photographique) : ASA 100/ 200/ 400/800 DIN 21 24 27 30 ASA 1600/3200/6400/color DIN 33 36 39 Color : pour des films couleur.
				Lorsqu'un nouveau film a été chargé, remettre à zéro le N° de photo (00) en appuyant simultanément sur les touches + et -. Ensuite, appuyer sur le déclencheur. L'appareil se déclenche trois fois en une suite rapide. Le compteur affiche 01. Les deux premières photos servent à avancer l'amorce de film exposée. La 3e indique 8 dans la surimpression sur tous les affichages numériques et sert de photo-témoin indiquant que l'appareil était en ordre.

■ N° 5821-4

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

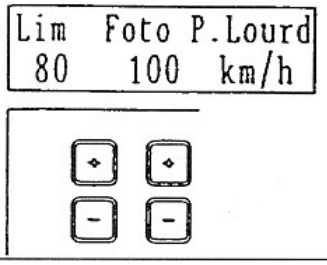
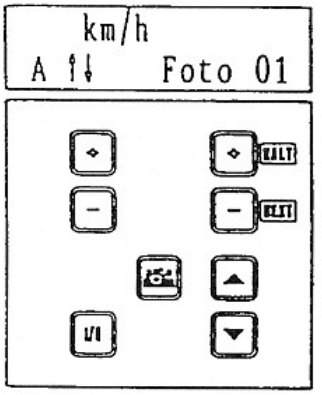
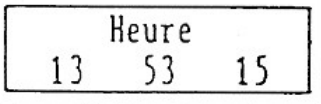
Présélection des paramètres - 2

Longueur du film			Entrée du nombre de photos possibles, en fonction de la longueur du film chargé. Réglable entre 10 à 99 photos, par pas de 1 unité, et de 100 à 990 photos, par pas de 10 unités. La ligne "Nombre de poses" est négligée si l'unité photographique fait défaut.
Compteur de trafic			ENR.: Tous les véhicules mesurés sont comptés. DEN.: Tous les dépassements de vitesse limite sont comptés (voitures et camions). Remise des compteurs à zéro: Appuyer simultanément sur les touches + et -.
Mode de fonctionnement			Modes de fonctionnement: auto = automatique man = manuel Sens actif de mesurage ↓ descendant ↑ montant ↑ ↓ les deux sens simultanément Sensibilité de réception de l'appareil: près/moyen/loin
Valeur limite de la vitesse pour voitures			LIM: Limite de déclenchement du signal acoustique et du compteur DEN. LIM-FOTO: Limite à partir de laquelle la caméra est déclenchée. Réglable par pas de 1 km entre 25 et 249 km/h

■ N° 5821-5

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

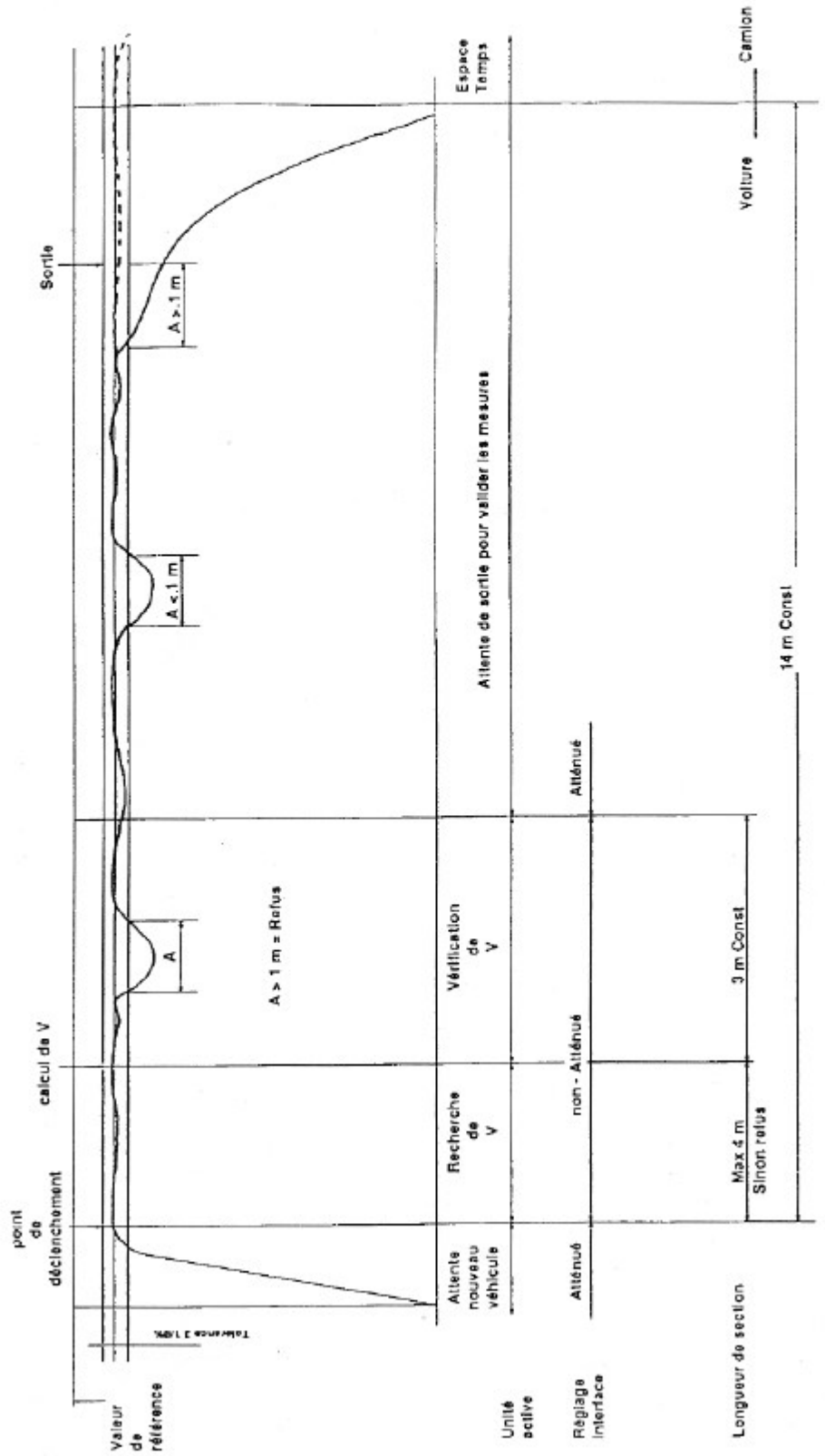
Présélection des paramètres -3

Données de photo				pour faciliter l'accès, la ligne "données de photo" est répétée.
Valeur limite de la vitesse pour camions				Réglage de la vitesse limite pour camions (poids lourds) seulement. Possible seulement pour le trafic descendant. Réglage et signification comme pour la valeur-limite de la vitesse pour voitures.
Mesurage				L'appareil ne mesure que dans cette ligne : A = Fonctionnement automatique M = Fonctionnement manuel = Sens de mesurage actif Photo = Numéro de la dernière photographie Si l'appareil photographique fait défaut, aucun numéro de photographie n'est indiqué.
Heure				

■ N° 5821-6

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

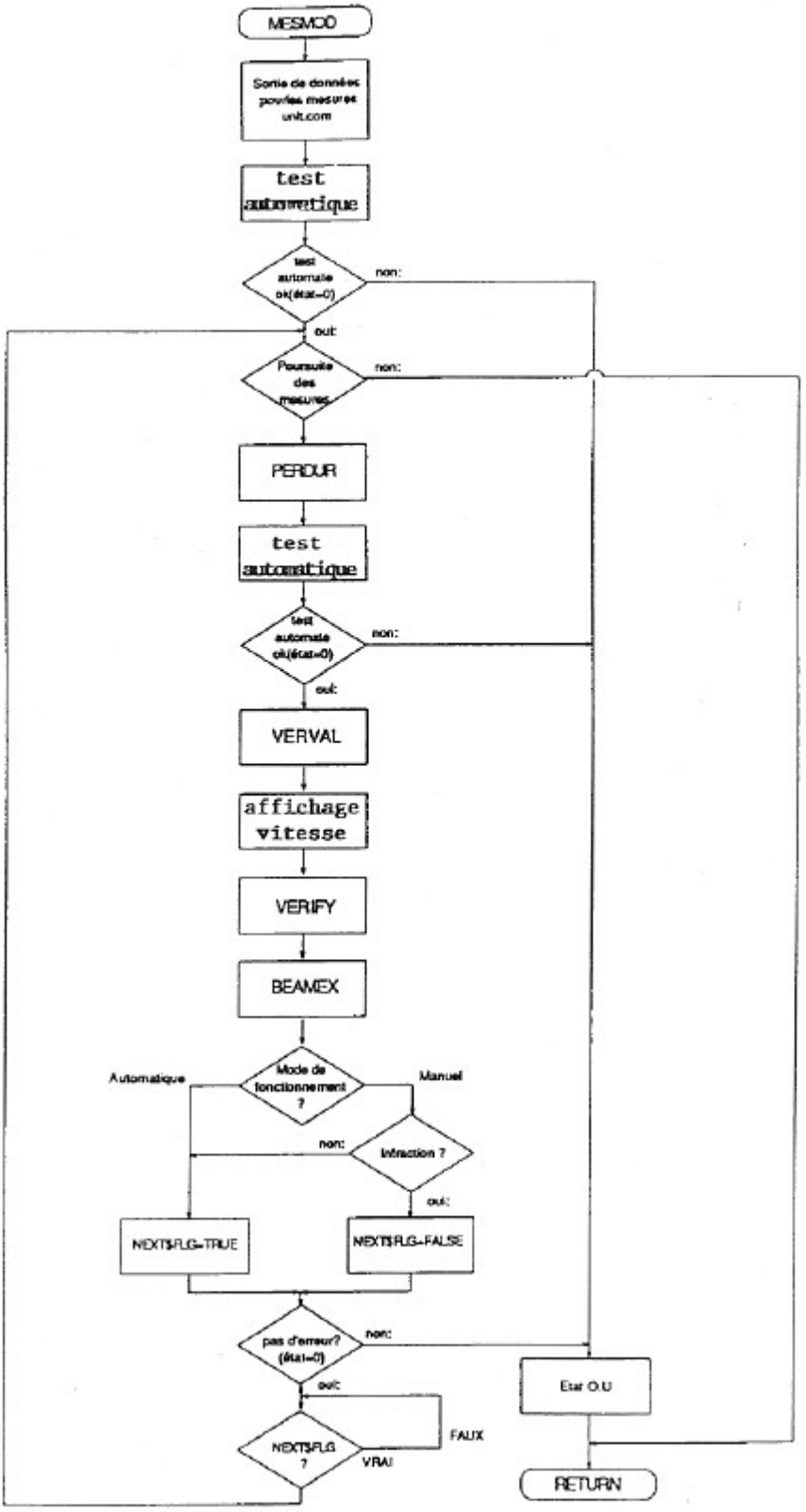
Processus de la mesure



■ N° 5821-7

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

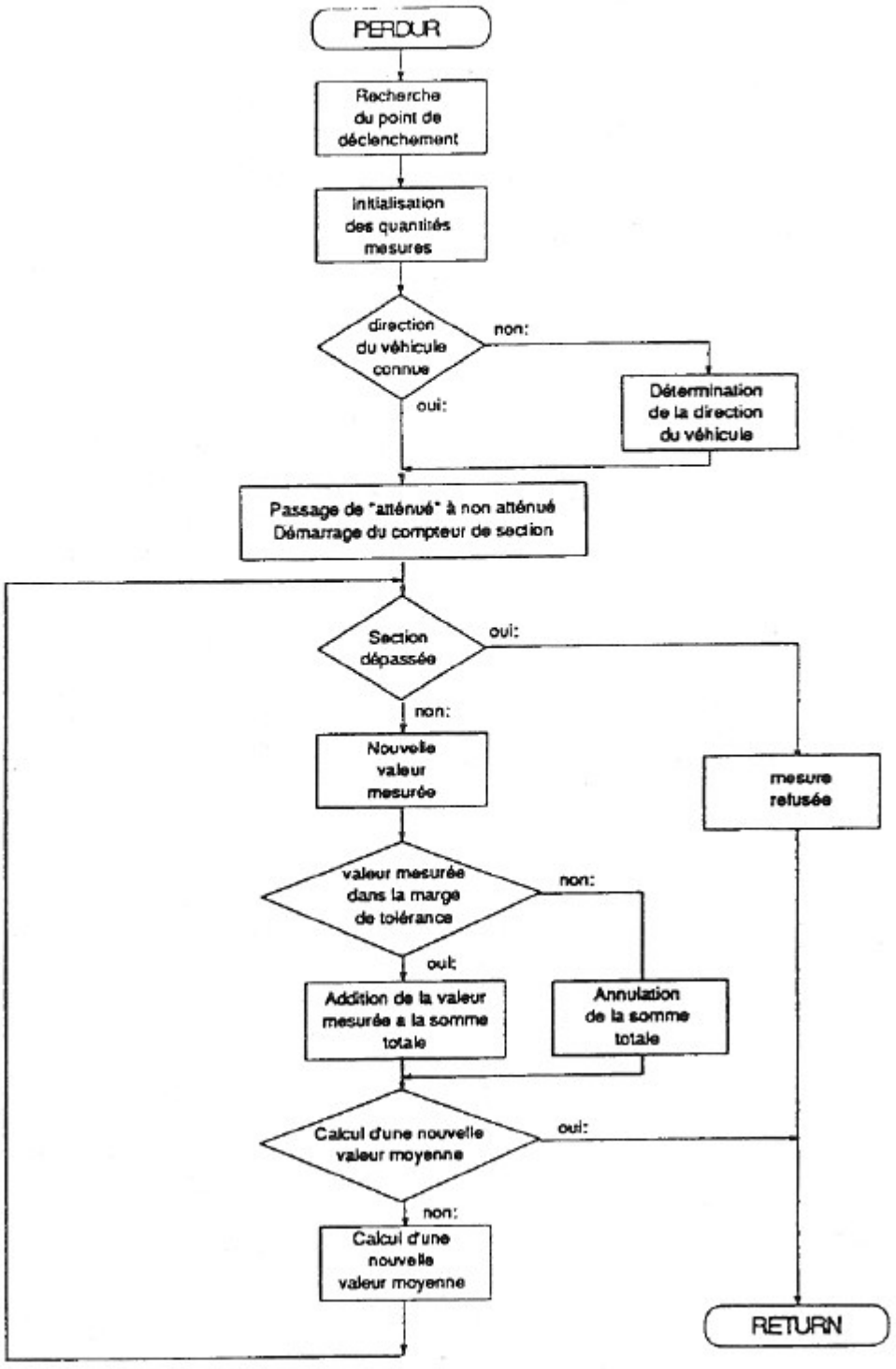
Organisation simplifiée du programme de mesurage (MESMOD)



■ N° 5821-8

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

Organigramme simplifié sous programme PERDUR



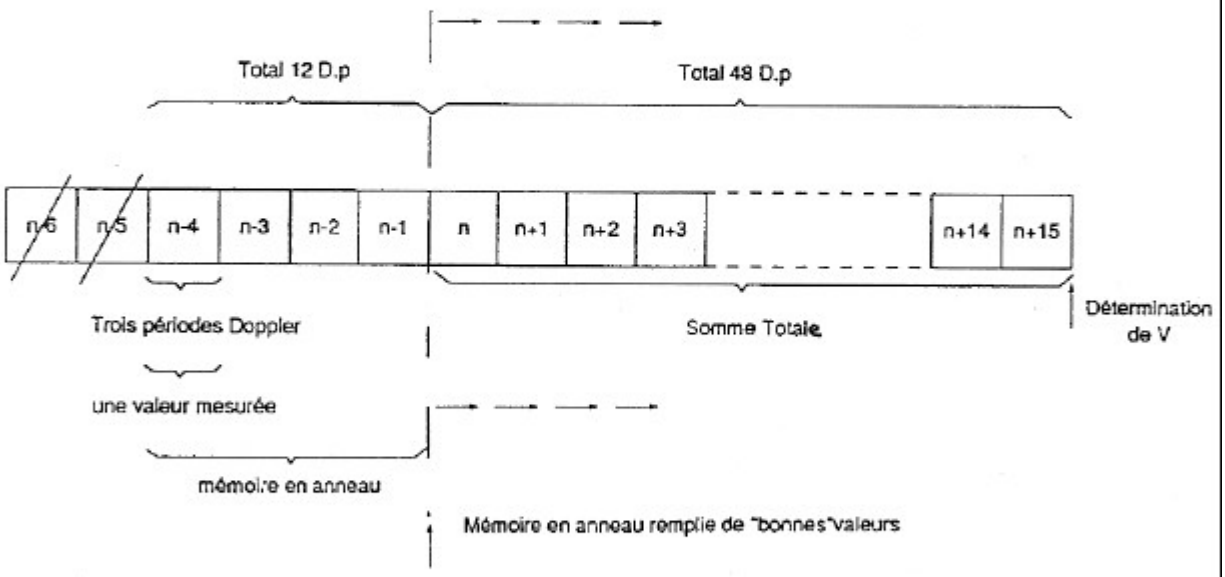
■ N° 5821-9

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

Mode de fonctionnement sous programme VERVAL

Critères de réussite des mesures :

1) Pour obtenir une mesure, 60 périodes Doppler doivent être détectées, soit 20 "bonnes" mesures ; le programme peut alors déterminer V.



Qu'est-ce qu'une"bonne"Valeur mesurée

T = tolerance

M = Valeur mesurée = 3 périodes Doppler

$$\left(\sum_{n-4}^{-1}\frac{M(n)}{4}-T\right) < M(n) < \left(\sum_{n-4}^{1}\frac{M(n)}{4}+T\right)$$

Determination de V: 16 x bonnes valeurs mesurées

■ N° 5821-10

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

Mode de fonctionnement sous programme VERVAL

2) Les mesures doivent avoir lieu avant que le véhicule n'ait parcouru une distance durant laquelle n impulsions de compteur peuvent être émises.
Ce qui correspond approximativement à une distance de :

n (142) . 3 . 47mm.2 ≈ 142. 0,028 m = 4m

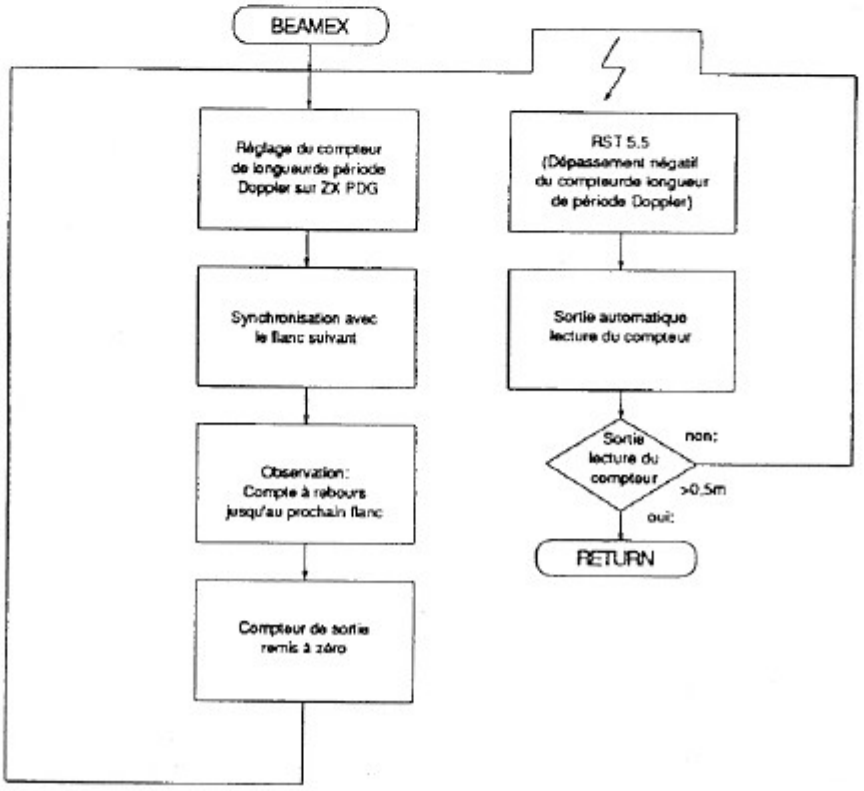
- Seulement un passage sur deux compté
- $-\lambda/2 \cos 22°$
- Division par trois par le matériel
- (n sélectionné)
- Valeur maximum pour le compteur

3) La valeur d'une mesure doit comporter moins de 65 536 impulsions de compteur (avec une fréquence de 1,536 MHz) sur la distance autorisée pour les mesures de vitesse.

■ N° 5821-14

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

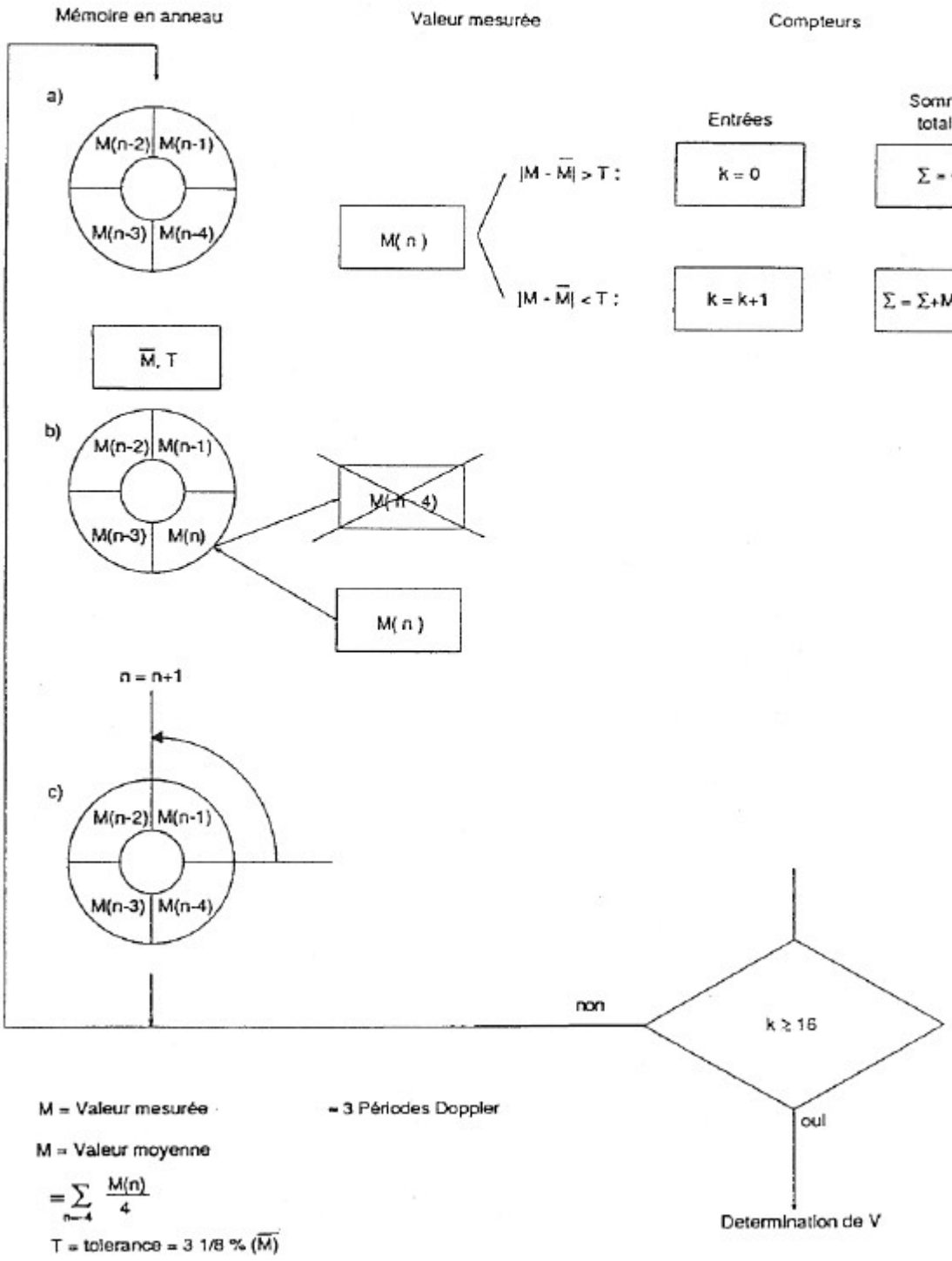
Organigramme simplifié sous programme BEAMEX


BEAMEX
Réglage du compteur de longueur de période Doppler sur ZX PDG
Synchronisation avec le flanc suivant
Observation: Compte à rebours jusqu'au prochain flanc
Compteur de sortie remis à zéro
RST 5.5 (Dépassement négatif du compteur de longueur de période Doppler)
Sortie automatique lecture du compteur
Sortie lecture du compteur
non:
>0,5m
oui:
RETURN

■ N° 5821-11

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

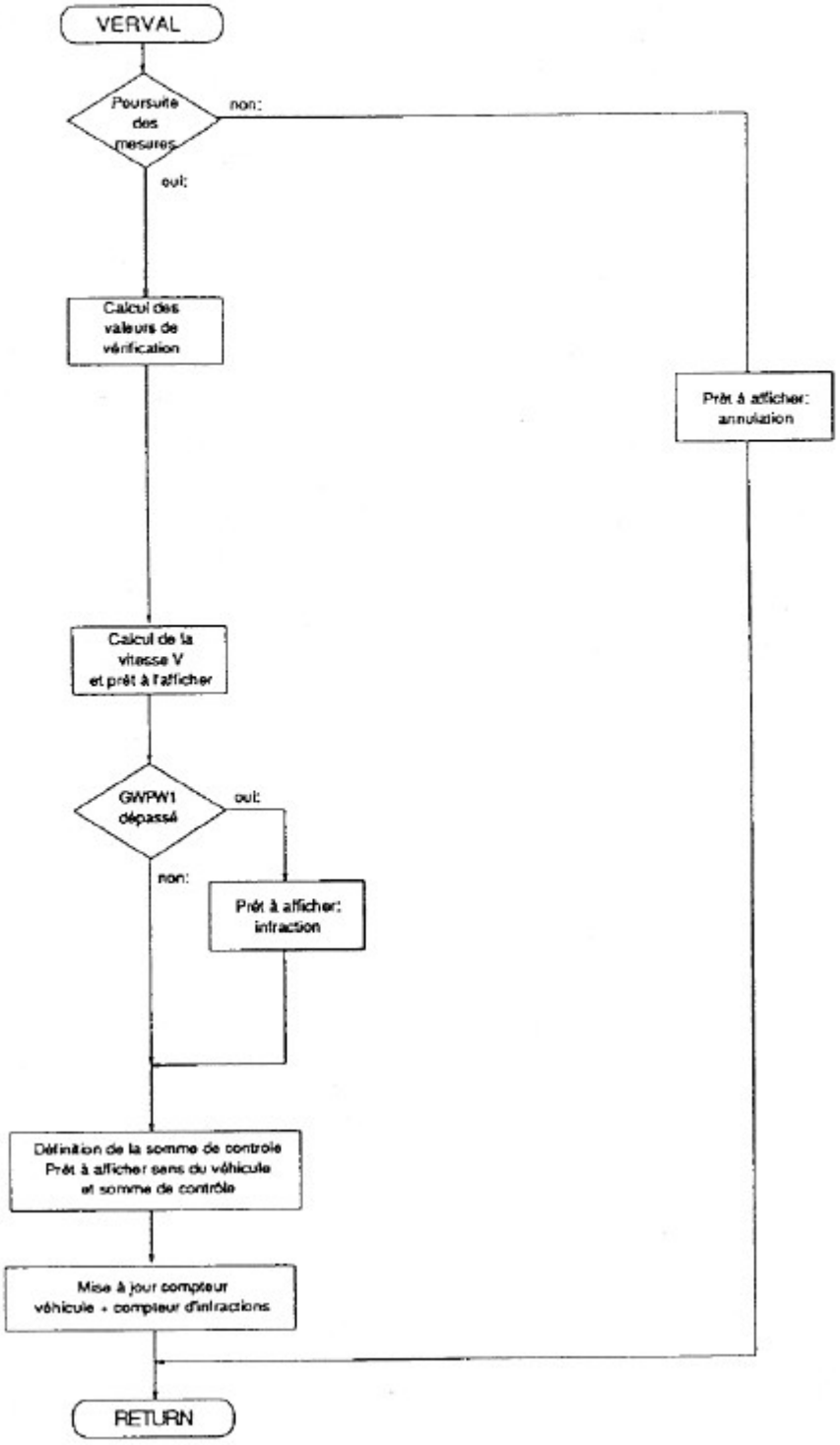
Algorithme de recherche sous programme VERVAL



■ N° 5821-12

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

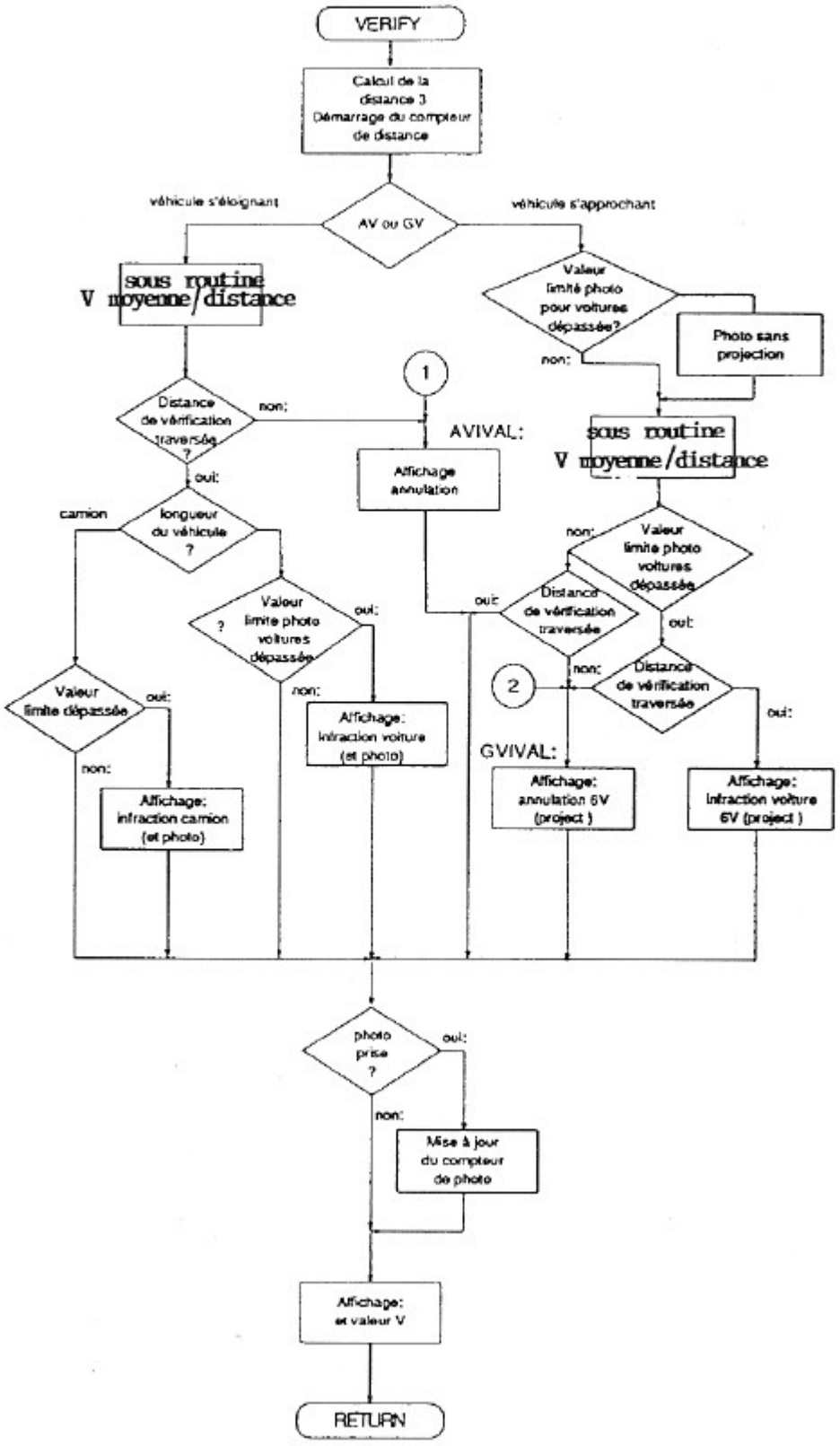
Organigramme simplifié sous programme VERVAL


VERVAL
Poursuite des mesures
non:
oui:
Calcul des valeurs de vérification
Prêt à afficher: annulation
Calcul de la vitesse V et prêt à l'afficher
GWPW1 dépassé
oui:
non:
Prêt à afficher: infraction
Définition de la somme de controle Prêt à afficher sans du véhicule et somme de contrôle
Mise à jour compteur véhicule + compteur d'infractions
RETURN

■ N° 5821-13

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

Organigramme simplifié sous programme VERIFY



■ N° 5821-15

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

Messages d'alarmes principales

		AFFICHAGES ALARME	REMARQUES / CONDUITE
		ERREUR TEST DU QUARTZ	Le mesurage en cours est annulé et l'appareil est bloqué pour d'autres mesures. Interrompre les mesures et porter l'appareil au prochain point de service pour vérification.
		ALARME PHOTO	Déclencher l'appareil, puis le réenclencher. Si le message "ALARME PHOTO" apparaît à nouveau, c'est que l'ensemble photographique est défectueux.
		MANQUE DE TENSION	Déclencher l'appareil. Tension de l'accumulateur insuffisante. Si l'appareil est enclenché à nouveau, il est éventuellement possible de mesurer à nouveau jusqu'au prochain déclenchement d'une photographie. Si la tension de l'accumulateur continue de diminuer, l'appareil se déclenche définitivement de façon automatique et il n'est ensuite plus possible de le réenclencher.
	I/O	ERREUR	Déclencher l'appareil. Erreur non qualifiée Sur le modèle FT/6FJ (appareil photographique JACKNAU), vérifier si le transport du film est terminé. Eventuellement, le film est coincé ou le fusible fixé sur le boîtier du moteur défectueux. Si aucune cause évidente ne peut être constatée et que cette alarme se répète après le réenclenchement, faire appel au centre de service.

■ N° 5821-16

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

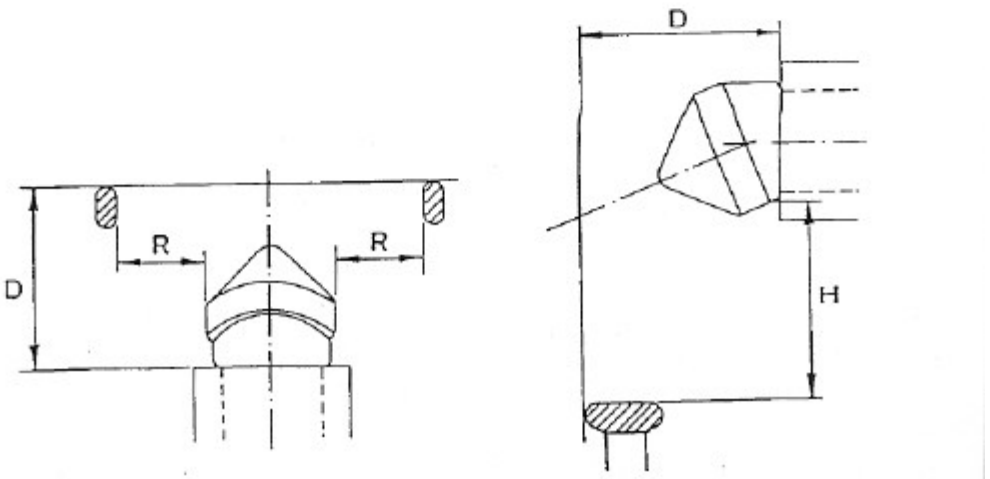
Messages d'alarmes secondaires

	Affichages ALARME		Remarques / Conduite
Photo-test fait défaut	km/h A ↑↓ Photo test-		Après remise à zéro du numéro de photo, la touche de caméra n'a pas été actionnée. C'est pourquoi la photo-test fait défaut.
Couvercle de la data-box ouvert	106km/h ↓ 09.32.41 H ↑↓ Couvercle		Le couvercle de la databox de l'unité photographique n'est pas fermé. Si cette alarme apparait alors que le couvercle est bien fermé, c'est que l'unité photographique est défectueuse.
Fin du film	65km/h ↑ 17.31.40 A ↑ Fin du film		- Charger un nouveau film - A la ligne "Données de photo", remettre à 00 le N° de photo. - Appuyer sur la touche de caméra (photo-test). - Régler à nouveau la ligne "Mesurage".
Alarme du flash	66km/h ↑ 21.33.18 A ↑ Flashalarm1		La lampe flash a trop chauffé. Après refroidissement, l'alarme est automatiquement supprimée.
Accumulateur du flash déchargé	97km/h ↑ 01.48.56 A ↑ Flashaccu -		L'accumulateur du flash électronique est déchargé.

■ N° 5821-17

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

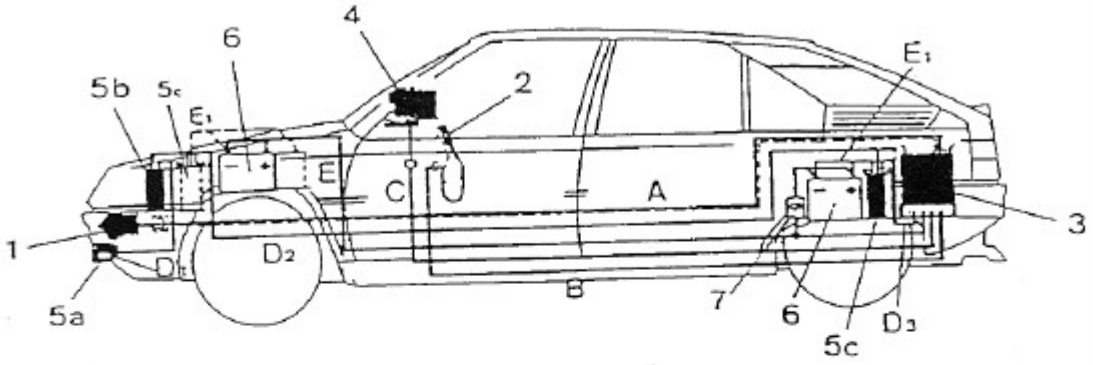
Installation sur trépied au-dessus de la route

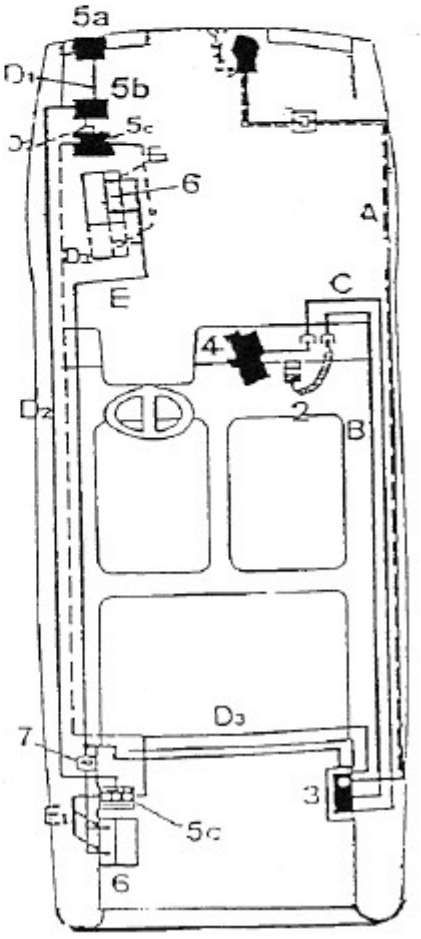


■ N° 5821-18

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

Cinémomètre installé sur véhicule





1. *Boîtier radar avec câble de raccordement**
2. *Boîtier de commande avec câble de raccordement*
3. *Unité de contrôle central enfichée dans son support*
4. *Unité photographique avec câble de raccordement*

5a *Lampe du flash électronique*
5b *Bloc à condensateurs du flash*
5c *Transformateur du flash*

6. *Batterie 12 V*
7. *Relais de séparation de batterie lorsque la batterie complémentaire est chargée par l'alternateur*

A. *Câble de commande à 12 pôles, blindé avec connecteur incorporé**
B. *Câble de commande à 10 pôles avec connecteur incorporé*
C. *Câble de commande à 10 pôles avec connecteur incorporé*

D1. *Câble à 7 pôles, directement sur lampe*
D2. *Câble de commande à 3 pôles, directement sur transformateur*
D3. *Câble de commande à 10 pôles*

E. *Câble d'alimentation 4 x 1,5 mm²*
E1. *Câble d'alimentation 2 x 1,5 mm²*

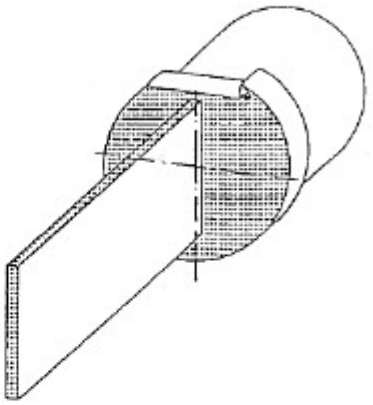
* *Le boîtier radar et le connecteur incorporé doivent être montés isolés du châssis du véhicule*

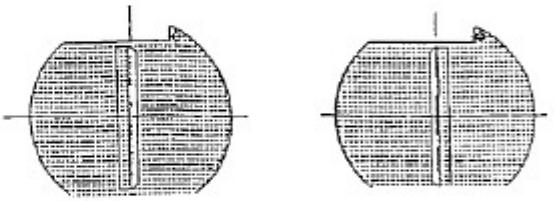
■ N° 5821-19

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

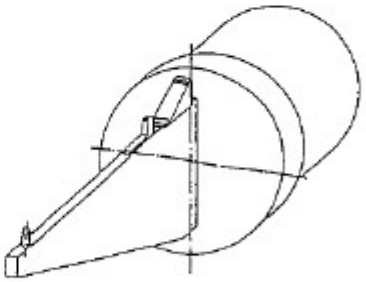
Dispositifs de contrôle de l'alignement du boîtier radar

1 *Plaquette de visée à flancs blancs*

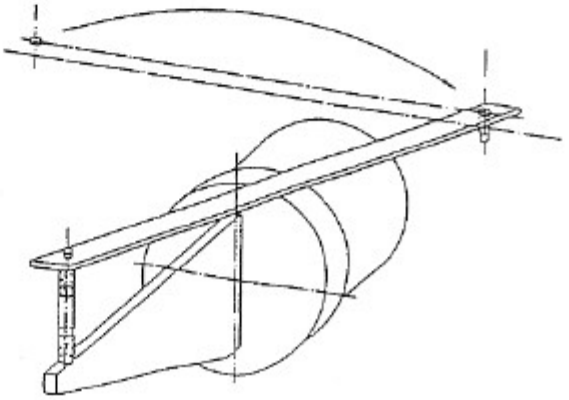




2 *Plaquette de visée avec mire et guidon*



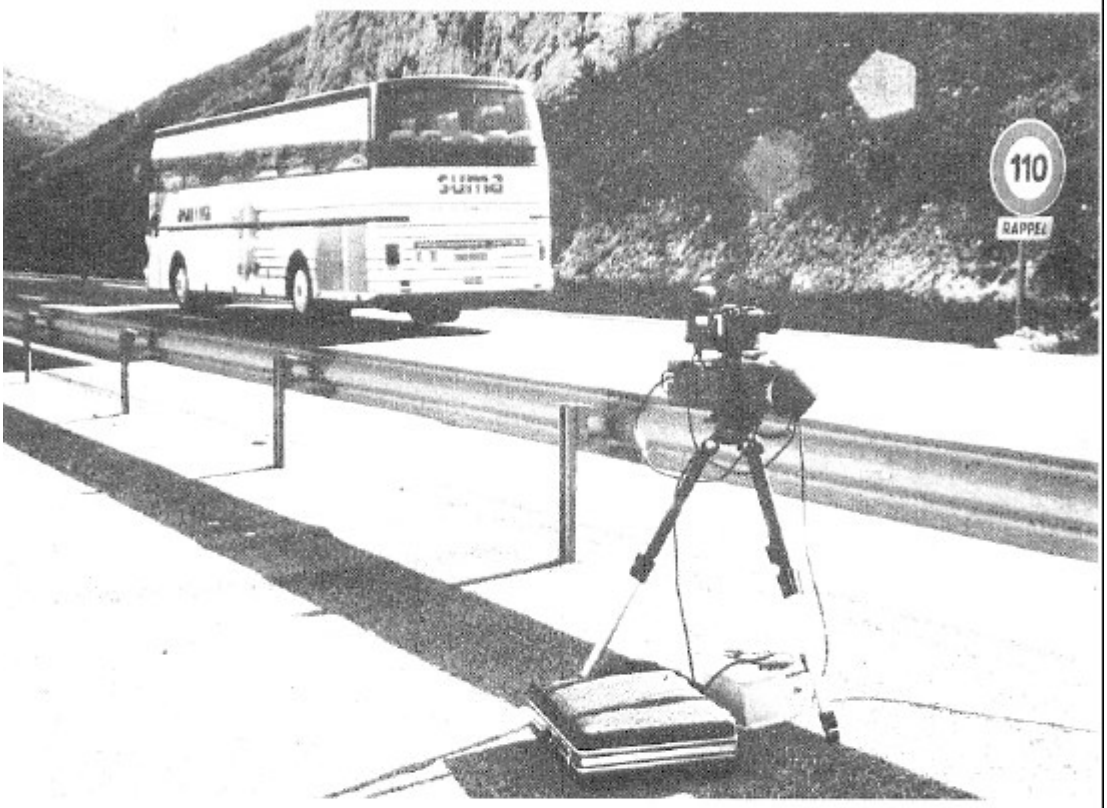
3 *Banc de contrôle*

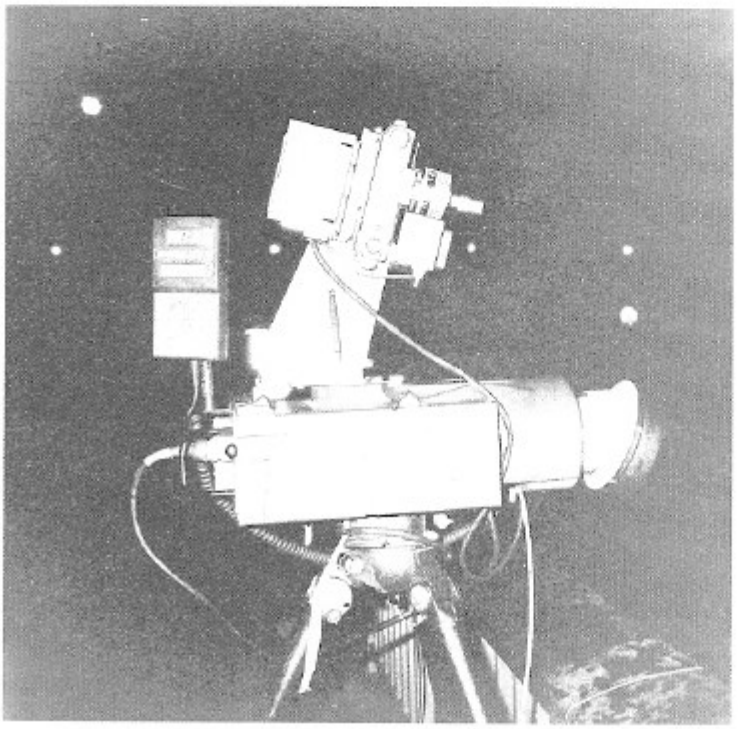


■ N° 5821-20

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

Cinémomètre installé sur trépied





■ N° 5821-21

CINEMOMETRE ZELLWEGER MULTANOVA 6 F

Cinémomètre installé sur trépied